

10/51046

PCT/JPC3/06055

日本国特許庁

02.06.03

JAPAN PATENT OFFICE

07 061204

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月 3日

出願番号

Application Number:

特願2002-161638

[ST.10/C]:

[JP2002-161638]

出願人

Applicant(s):

HOYA株式会社

REC'D 18 JUL 2003

WIPO

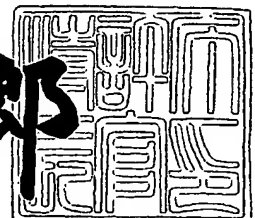
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 7月 3日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3052635

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 NP-1833

【提出日】 平成14年 6月 3日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G11B 5/00

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板および情報記録媒体

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

【氏名】 白石 幸一郎

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

【氏名】 池西 幹男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 ホーヤ株式会社内

【氏名】 鄒 学禄

【特許出願人】

【識別番号】 000113263

【氏名又は名称】 ホーヤ株式会社

【代表者】 鈴木 洋

【代理人】

【識別番号】 100080850

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 静男

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006976

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9717248

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 情報記録媒体用ガラス基板および情報記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 温度80℃の水中に24時間保持した際の表面の中心線平均粗さ R_{af} に対する、前記保持前の表面の中心線平均粗さ R_{ab} の比(R_{ab}/R_{af})が0.8～1であることを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項2】 ヤング率が90GPa以上である請求項1に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項3】 100～300℃における平均線熱膨張係数が $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上である請求項1または2に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項4】 必須成分として、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 CaO 、 TiO_2 および ZrO_2 を含むガラスからなる請求項1、2または3に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項5】 モル%表示で、 SiO_2 40～65%、 Al_2O_3 1～10%、 Li_2O 5～25%、 Na_2O 15%以下、 CaO 30%以下、 MgO 0～20%（ただし、 CaO と MgO の合計量が2～30%）、 TiO_2 10%以下および ZrO_2 10%以下（ただし、 TiO_2 と ZrO_2 の合計量2～20%）を含み、かつ前記各成分の合計含有量が95%以上であるガラスからなる請求項4に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項6】 化学強化されたガラスからなる請求項1ないし5のいずれか1項に記載の情報記録媒体用ガラス基板。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれか1項に記載のガラス基板上に、情報記録層を有することを特徴とする情報記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、情報記録媒体用ガラス基板および情報記録媒体に関する。さらに詳しくは、本発明は、ヤング率が高く、高剛性を有し、特に優れた表面平滑性及び高弾性率と高膨張率が要求される情報記録媒体用基板として好適なガラス基板、

および該ガラス基板を備えた情報記録媒体に関するものである。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

コンピュータなどの磁気記憶装置の主要構成要素は、磁気記録媒体と磁気記録再生用の磁気ヘッドである。前者の磁気記録媒体としてはフレキシブルディスクとハードディスクとが知られている。このうちハードディスク用の基板材料としては、主としてアルミニウム合金が使用されてきた。最近、ハードディスクドライブの小型化や磁気記録の高密度化にともなって、磁気ヘッドの浮上量が顕著に減少してきている。これに伴い、磁気ディスク基板の表面平滑性について、きわめて高い精度が要求されてきている。しかしながら、アルミニウム合金の場合には、硬度が低いことから高精度の研磨剤及び工作機器を使用して研磨加工を行っても、この研磨面が塑性変形するので、ある程度以上高精度の平坦面を製造することは困難である。また、ハードディスクドライブの小型化・薄型化に伴い、磁気ディスク用基板の厚みを小さくすることも要求されている。しかしながら、アルミニウム合金は、強度、剛性が低いので、ハードディスクドライブの仕様から要求される所定の強度を保持しつつ、ディスクを薄くすることは困難である。そこで、高強度、高剛性、高耐衝撃性、高表面平滑性を必要される磁気ディスク用ガラス基板が登場してきた。このうち、基板表面をイオン交換法で強化した化学強化ガラス基板や、結晶化処理を施した結晶化基板などが市販されている。

【 0 0 0 3 】

しかしながら、最近のハードディスクの小型化、薄型化、記録の高密度化に伴って、磁気ヘッドの低浮上化及びディスク回転の高速化が急速に進み、そのため、ディスク基板材料の強度やヤング率、表面平滑性などが一層厳しく要求されてきている。特に最近パソコン及びサーバー用ハードディスク情報記録の高密度化によって基板材料の表面平滑性及び表面平坦性が厳しく要求され、またデータ処理の高速化に対応してディスクの回転数を10000rpm以上にする必要があるため、基板材料の剛性度に対する要求が一層厳しくなっており、従来のアルミニウム基板の限界がすでにはっきりとなっている。今後、ハードディスクの高容量化、高速回転化の需要が必然であるかぎり、磁気記録媒体用基板材料とし

ては高ヤング率、高強度、優れた表面平坦性ならびに平滑性、耐衝撃性などが強く要求されることに間違いはない。

【0004】

ところが、市販の各種化学強化ガラスではヤング率が約80GPa程度であり、今後のハードディスクの厳しい要求に対応できなくなるのは明らかである。市販の結晶化ガラスでは、ヤング率は90GPa程度で高いものの、材料の内部には異相種の結晶粒子が存在しているため、研磨後の表面には結晶粒子による凹凸として残るのは不可避であり、化学強化ガラスに比べ表面平滑性が劣るという欠点をもつ。

【0005】

また非晶質ガラス製の基板においても、優れた表面平滑性を得るためには、極めて高い耐水性が求められる。基板の耐水性が十分でないと、洗浄時に基板表面の平滑性が低下し、情報記録媒体用基板として今後、要求される高い平滑性を満たすことができなくなってしまう。

【0006】

本発明者のうちの一人は、先に高速回転化に対応するために、高ヤング率（100GPa以上）を有し、液相温度が1350℃以下のガラスからなる情報記録媒体用基板を提案した（WO98/55993号公報）。この情報記録媒体用基板は、極めて高いヤング率を有することから、高速回転時においても、フライングハイト（記録再生時における磁気ヘッドと磁気ディスクとの間の距離）を安定して低く確保することができる。

このような高ヤング率のガラス基板に、さらに耐水性を付与し、表面平滑性に優れる基板とすることにより、前記要求特性を十分に満たす情報記録媒体用基板が得られることになる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、このような事情のもとで、優れた表面平滑性が要求される情報記録媒体用基板として好適なガラス基板、および該ガラス基板を備えた情報記録媒体を提供することを目的とするものである。加えて、ヤング率が高く、高剛性を有

する上記基板および高膨張率を備えた上記基板、ならびに同基板を備えた情報記録媒体を提供することを第二の目的とするものである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、前記目的を達成するために鋭意研究を重ねた結果、ある条件で水中に保持した後と保持する前における表面の中心線平均粗さの比が特定の範囲にあるガラス基板により、その目的を達成し得ることを見出し、この知見に基づいて本発明を完成するに至った。

【 0 0 0 9 】

すなわち、本発明は、

(1) 温度 8 0 ° C の水中に 2 4 時間保持した際の表面の中心線平均粗さ R_{af} に対する、前記保持前の表面の中心線平均粗さ R_{ab} の比 (R_{ab}/R_{af}) が 0 . 8 ~ 1 であることを特徴とする情報記録媒体用ガラス基板、

(2) ヤング率が 9 0 G P a 以上である上記 (1) 項に記載の情報記録媒体用ガラス基板、

(3) 1 0 0 ~ 3 0 0 ° C における平均線熱膨張係数が $8 0 \times 1 0^{-7} / ^\circ C$ 以上である上記 (1) または (2) 項に記載の情報記録媒体用ガラス基板、

【 0 0 1 0 】

(4) 必須成分として、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 CaO 、 TiO_2 および ZrO_2 を含むガラスからなる上記 (1)、(2) または (3) 項に記載の情報記録媒体用ガラス基板、

(5) モル%表示で、 SiO_2 4 0 ~ 6 5 %、 Al_2O_3 1 ~ 1 0 %、 Li_2O 5 ~ 2 5 %、 Na_2O 1 5 % 以下、 CaO 3 0 % 以下、 MgO 0 ~ 2 0 % (ただし、 CaO と MgO の合計量が 2 ~ 3 0 %)、 TiO_2 1 0 % 以下および ZrO_2 1 0 % 以下 (ただし、 TiO_2 と ZrO_2 の合計量 2 ~ 2 0 %) を含み、かつ前記各成分の合計含有量が 9 5 % 以上であるガラスからなる上記 (4) 項に記載の情報記録媒体用ガラス基板、

【 0 0 1 1 】

(6) 化学強化されたガラスからなる上記 (1) ないし (5) 項のいずれか 1 項

に記載の情報記録媒体用ガラス基板、および

(7) 上記(1)ないし(6)項のいずれか1項に記載のガラス基板上に、情報記録層を有することを特徴とする情報記録媒体、
を提供するものである。

【0012】

【発明の実施の形態】

まず、本発明の情報記録媒体用ガラス基板について説明する。

本発明のガラス基板は、優れた耐水性を有しており、該耐水性は、温度80℃の水中に24時間保持した際の表面の中心線平均粗さを R_{af} 、前記保持前の表面の中心線平均粗さを R_{ab} とした場合、 R_{ab}/R_{af} で表わすことができる。本発明においては、この R_{ab}/R_{af} の値が0.8～1である。該 R_{ab}/R_{af} の値が1に近づくほど耐水性がよく、表面粗さの劣化が小さいガラス基板となる。好ましい R_{ab}/R_{af} の値は0.84～1である。また、水中に保持前の表面の中心線平均粗さ R_{ab} としては、0.1～0.5nmの範囲が好ましい。なお、前記 R_{ab} および R_{af} は、原子間力顕微鏡(AFM)を用いて測定することができる。

【0013】

本発明のガラス基板は、上記特性を備えるとともに、ヤング率が90GPa以上という高剛性を有することが好ましい。より好ましくは95GPa以上である。例えば、ヤング率が90～120GPa、好ましくは95～120GPaとなるようにガラス組成を決定すればよい。

このようにして高速回転時の安定性に優れた情報記録媒体に適用可能であり、表面平滑性が極めて高い情報記録媒体用基板が提供される。

【0014】

また、当該基板においては、100～300℃における平均線熱膨張係数が $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上であることが好ましい。情報記録媒体をディスクドライブに組込んで使用する上から、上記範囲内でドライブ側の支持部材の平均線熱膨張係数に合わせることが好ましい。

さらに、上記耐水性、ヤング率、膨張係数を満たした上で、比重を3.1以下

とすることが好ましく、2.9以下とすることがより好ましい。例えば、比重2.3～2.9を目安にガラス組成を決定すればよい。

【0015】

当該ガラス基板における好ましいガラス組成は、必須成分として、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 CaO 、 TiO_2 および ZrO_2 を含むものである。中でもモル％表示で（以下、特記のない限りガラスの各成分の含有量はモル％表示とする。）、 SiO_2 40～65％、 Al_2O_3 1～10％、 Li_2O 5～25％、 Na_2O 15％以下、 CaO 30％以下、 MgO 0～20％（ただし、 CaO と MgO の合計量が2～30％）、 TiO_2 10％以下および ZrO_2 10％以下（ただし、 TiO_2 と ZrO_2 の合計量2～20％）を含み、かつ前記各成分の合計含有量が95％以上であるガラスからなる情報記録媒体用基板が好適である。

【0016】

次に上記組成が好ましい理由について説明する。

SiO_2 はガラスの網目構造の主体成分であり、その含有量の下限は、ガラスの耐久性、耐結晶化性、高温成形性を考慮して定める。また上限は、ヤング率、膨張係数を考慮して定める。 SiO_2 の好ましい含有量は、40～65％である。

【0017】

Al_2O_3 は、ガラスの網目構造を強固にし、耐久性を高めるために必要な成分であり、ガラス基板を水中に浸漬して洗浄する場合、ガラスの表面の荒れを防止するための成分でもある。その含有量の下限は、ガラスの耐久性、洗浄時の表面荒れ防止を考慮して定める。一方、上限は、液相温度上昇により成形性が低下しないよう配慮して定める。 Al_2O_3 の好ましい含有量は1～10％である。

【0018】

Li_2O はガラスの溶解温度を下げて溶解性を改善するために必要不可欠な成分であるとともに、化学強化においてイオン交換される成分でもあるため、これらの点を考慮して、含有量の下限を決める。上限については耐失透性を考慮して決める必要がある。 Li_2O の好ましい含有量は5～25％である。

【0019】

Na_2O は必須成分であり、 Li_2O と同様ガラスの溶解温度を下げて溶融性を改善し、化学強化においてイオン交換される成分でもあるが、含有量が多すぎるとヤング率や耐久性を低下させる。したがって、 Na_2O の含有量を15%以下とするのが好ましい。

【0020】

CaO はガラスのヤング率と溶融性と耐失透性を高めるための必須成分ではあるが、導入量が多すぎると液相温度が上昇し、溶融性も耐失透性も悪化するおそれがある。したがって、 CaO の導入量は30%以下とするのが好ましい。導入量の下限は後述するように MgO の導入量よりも多くしつつ、 MgO との合計含有量が2~30%になるように定めるのがよい。

【0021】

MgO はガラスのヤング率を向上させるために非常に有用な成分であるが、その導入量が多すぎると、ガラスの液相温度が上昇するうえ、耐失透性も悪化するおそれがある。したがって、 MgO の導入量は0~20%以下とすることが好ましく、 CaO の導入量よりも少なくすることがより好ましい。

【0022】

CaO と MgO の合計含有量については、ヤング率と溶融性と耐失透性の向上という点から2~30%とすることが望ましい。

ZrO_2 と TiO_2 はいずれもガラスのヤング率、耐久性を高めるために導入された必須成分であり、含有量の下限は上記性質を考慮して定める。 TiO_2 、 ZrO_2 が多すぎると液相温度が上昇し、高温溶融性が悪化するので、これらの点に配慮して上限を定める。 ZrO_2 の含有量は10%以下とすることが好ましい。

【0023】

TiO_2 の含有量は、 ZrO_2 の含有量より少なくすることが発明の目的を達成する上でより好ましい。したがって、 TiO_2 の含有量は10%以下とすることが好ましい。

また、上記ヤング率の向上、液相温度の低減、高温溶融性の向上を考慮すると

、 ZrO_2 と TiO_2 の合計含有量を2～20%とすることが好ましい。

【0024】

上述した性質、特性を付与する上で、上記必須成分と MgO の合計含有量を95%以上とすることが好ましく、99%以上とすることがより好ましく、100%とすることが一層好ましい。

なお、清澄剤として Sb_2O_3 、 As_2O_3 を外割り添加することができる。前記清澄剤を添加する場合、環境への影響を配慮して Sb_2O_3 のみを添加することが好ましく、添加量は外割りで1%未満とすることが望ましく、脱泡効果を得る上では、0%を超え1%未満とすることが好ましい。

【0025】

次に、 MgO 以外の任意成分について説明する。

B_2O_3 は少量を導入すると、液相温度が低下する効果がある。しかし、導入量が多くなると、ヤング率が急低下するおそれがあるため、導入にあたっては注意を要する成分である。本発明のガラス基板は B_2O_3 を導入せずに優れた低失透性ならびに高いヤング率を付与できるため、導入によってヤング率が急低下するおそれのある B_2O_3 を添加しないことが望ましい。

【0026】

K_2O は任意成分ではあるが、イオン交換効率を考慮するとその導入量は0.1%以下とすることが望ましく、導入しないことがより望ましい。

SrO と BaO はいずれもガラスの耐失透性と膨張係数を向上させ、液相温度を低下させる作用を有するが、両方の成分ともガラスの比重を増加させ、ヤング率を低下させる。したがって、これらの酸化物は導入しないことがより好ましい。

【0027】

Y_2O_3 と La_2O_3 はガラスのヤング率を向上させ、耐水性を高める効果が大いだが、導入によってガラスが重くなるし、安定性が悪化する。本発明のガラス基板では、 Y_2O_3 や La_2O_3 などの希土類酸化物を導入しなくても高いヤング率、優れた耐水性を付与できるので、ガラスの安定性を重視し、 Y_2O_3 、 La_2O_3 を導入しないことが好ましい。また他の希土類酸化物も導入しないことが好ましい。

その他の成分については、 PbO は環境影響を配慮し導入しないことが望まれる。 ZnO 、 P_2O_5 、 SnO_2 、 CeO_2 、 F も不要な成分である。

【0028】

以上から、本発明のガラス基板のより好ましい組成1は、 SiO_2 40～65%、 Al_2O_3 1～10%、 Li_2O 5～25%、 Na_2O 1～15%、 CaO 1～30%、 MgO 0～10%（ただし、 CaO と MgO の合計量が2～30%）、 TiO_2 0.1～10%および ZrO_2 1～10%（ただし、 TiO_2 と ZrO_2 の合計量2～15%）であり、かつ前記成分の合計含有量が95%以上である。ただし、より好ましくは、 TiO_2 よりも ZrO_2 の量を多くする。

【0029】

また、さらに好ましい組成2は、 SiO_2 45～62%、 Al_2O_3 2～8%、 Li_2O 8～20%、 Na_2O 1～10%、 CaO 5～25%、 MgO 0～8%（ただし、 CaO と MgO の合計量が5～25%）、 TiO_2 0.1～8%および ZrO_2 3～8%（ただし、 TiO_2 と ZrO_2 の合計量3～12%）であり、かつ前記成分の合計含有量が95%以上である。ただし、より好ましくは、 TiO_2 よりも ZrO_2 の量を多くする。

【0030】

前記組成1および組成2において、さらに Li_2O と Na_2O の合計含有量を10～25%とすることが好ましく、 SiO_2 の含有量を50%より多く65%未満とすることが好ましい。また、 Al_2O_3 の含有量を2%以上6%未満とすることが好ましく、 CaO の含有量を9%より多く25%以下とすることが好ましい。また、 Li_2O の含有量を10%以上とすることが好ましく、 TiO_2 の含有量を0.2%以上5%未満とすることが好ましい。

【0031】

これらの組成において特に好ましいものは、 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Li_2O 、 Na_2O 、 ZrO_2 、 TiO_2 、 CaO 、 MgO の合計含有量が100%であるもの、又は、前記各成分に外割りで1%未満までの Sb_2O_3 を添加したものである。

なお、本発明の基板は、基本的に結晶相を含まないガラスよりなるものである。

【0032】

本発明のガラス基板は化学強化に好適である。化学強化は、Naイオンおよび／またはKイオンを含む熔融塩にガラス基板を浸漬して行う。熔融塩の温度はガラスの歪点より高く、ガラス転移温度 T_g 以下の温度に設定するのがよい。熔融塩の温度が低くすぎると基板表面に圧縮応力層が形成されにくく化学強化の効果が十分に発揮されず、温度が高すぎると基板が変形するおそれがある。

化学強化では、ガラス中のLiイオン、Naイオンと熔融塩中のNaイオンおよび／またはKイオン間のイオン交換によって、ガラスの表面に圧縮応力層を形成させ、ガラスの破壊強度を数倍程度高めることができる。

【0033】

このような化学強化工程および／または情報記録層の形成工程などの面から、ガラス基板材料のガラス転移温度 T_g を 500°C 以上にすることが望ましい。ガラス転移温度が低すぎると、前記温度条件では化学強化に使用する硝酸ナトリウムや硝酸カリウムなどの塩を熔融できなかったり、ガラス基板上の情報記録層等を形成する際の加熱によって基板が変形してしまう問題がおこる。このような点に配慮してガラス転移温度 T_g $500\sim 600^{\circ}\text{C}$ を目安にガラス組成を決定すればよい。

なお、化学強化の前後でガラス基板のヤング率、前記膨張係数、ガラス転移温度、比重等はほとんど変化せず、 R_{ab}/R_{af} については同等または増加する（上限は1である）。

【0034】

化学強化工程については前述のとおりであるが、その他の基板ならびに情報記録媒体の製造工程について説明する。

高温熔融法すなわち所定の割合のガラス原料を空気中か不活性ガス雰囲気中で溶解し、バブリングや攪拌などによってガラスの均質化を行って、気泡を含まず、均質な熔融ガラスを作る。そして、この熔融ガラスを周知のプレス法、ダウンドロー法、フロート法などのいずれかの方法により板ガラスに成形し、徐冷する。その後、適宜、円形加工、芯抜き、内外円周面加工、研削、研磨などを施して、

所望のサイズ、形状の情報記録媒体用基板とされる。なお、研磨では研磨剤やダイヤモンドペレットによりラッピング及び酸化セリウムなどの研磨剤によるポリシング加工を行うことで、情報記録層を形成する表面を平坦かつ平滑に仕上げる。研磨によって表面精度を例えば0.1～0.6nmの範囲にすることができる。研磨工程前あるいは後に上述した化学強化を施してもよい。本発明の基板によれば、研磨後の洗浄による表面荒れは低減され、極めて高い平滑性を維持することができるとともに、洗浄時の溶出物の再付着も低減することができる。

【0035】

次に、本発明の情報記録媒体およびその製造方法について説明する。

本発明の情報記録媒体は、前述の情報記録媒体用ガラス基板上に情報記録層を有するものである。例えば、磁気記録媒体（磁気ディスク）を形成するには、ガラス基板の上に順次、下地層、磁性層（情報記録層）、保護層、潤滑層を設ければよい。磁性層としては特に限定されないが、例えば、例えば、Co-Cr系、Co-Cr-Pt系、Co-Ni-Cr系、Co-Ni-Pt系、Co-Ni-Cr-Pt系、およびCo-Cr-Ta系などの磁性層が好ましい。下地層としてはNi層、Ni-P層、Cr層などを採用できる。保護層としては、カーボン膜などが使用でき、潤滑層を形成するためにはパーフルオロポリエーテル系などの潤滑材を使用できる。なお各層ともその他、公知のものを用いることもできる。

【0036】

本発明の情報記録媒体用基板は磁気記録媒体のみではなく、光磁気記録媒体、光ディスクなどの各種情報記録媒体用基板としても好適であり、情報記録層などを各種記録方式にあわせて選択することにより、光磁気記録媒体、光ディスクなどの各種情報記録媒体を提供することができる。

【0037】

【実施例】

次に、本発明を実施例により、さらに詳細に説明するが、本発明は、これらの例によってなんら限定されるものではない。

【0038】

実施例 1～11 及び比較例 1

表 1、表 2 に示す組成のガラスが得られるように、出発原料として SiO_2 、 Al_2O_3 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 MgO 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 MgCO_3 、 CaCO_3 、 Li_2CO_3 、 Na_2CO_3 、 TiO_2 及び ZrO_2 などを用いて 300～1500 g 秤量し、十分に混合して調合バッチと成し、これを白金坩堝に入れ、1400～1600℃の温度で空気中約 3～8 時間ガラスの溶解を行った。溶解後、ガラス融液を 40×40×20 mm カーボン金型に流し、ガラスの転移点温度まで放冷してから直ちにアニール炉にいれ、一時間保持した後、炉内で室温まで放冷した。得られたガラスは顕微鏡で観察できるほどの結晶が析出しなかった。

【0039】

このようにして得られたガラスを、40×20×15 mm、5φ×20 mm、30×30×2 mm に加工して、各物性評価用の試料を作製し、下記に示す方法に従って、各物性を測定した。結果を表 1、表 2 に示す。

(1) ガラス転移温度 (T_g)

5 mm φ×20 mm の試料について、リガク社製の熱機械分析装置 (TMA 8140) を用いて +4℃/分の昇温速度で測定した。なお、標準試料としては SiO_2 を用いた。

【0040】

(2) 平均線熱膨張係数

100～300℃における平均線熱膨張係数を意味し、ガラス転移温度の測定時に一緒に測定した。

(3) 比重

40×20×15 mm の試料について、アルキメデス法により測定した。

(4) ヤング率

40×20×15 mm の試料について、超音波法により測定した。

【0041】

(5) アルカリ溶出量

エタノール浴にて超音波洗浄処理した 30×30×2 mm の試料を、あらかじめ原子間力顕微鏡 (AFM) で平均粗さ (R_ab) を測定した後、酸洗浄された

ポリプロピレン製容器に入れて秤量し乾燥質量を得る。容器中に 80℃超純水を約 20 ml 添加し、蓋をした状態で 80℃のオーブンに入れ 24 時間放置した。その後オーブンの扉を半開し断電して 30 分間放冷し容器をオーブンから取り出した。処理終了後の容器を秤量した後にガラスを取り出し、試料溶液を得た。溶液量は処理終了後の秤量値から乾燥質量を差し引いた値とした。溶出した元素の定量は ICP-AES（バリアン製 ICP 発光分光分析装置「VISTA AX」）を使用して行った。

【0042】

(6) R_{ab}/R_{af}

上記 (5) における処理終了後の容器から取り出したガラスを乾燥した後、原子間力顕微鏡 (AFM) で平均粗さ (R_{af}) を測定し、 R_{af} に対する R_{ab} の比 (R_{ab}/R_{af}) を求めた。この値が 1 に近いほど、耐水性が高いことを示している。

【0043】

【表 1】

表 1

		実 施 例					
		1	2	3	4	5	6
ガラス組成 (モル%)	S i O ₂	57.0	58.0	58.0	58.0	58.0	58.0
	A l ₂ O ₃	5.0	4.0	4.0	4.0	5.0	5.0
	L i ₂ O	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0
	N a ₂ O	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
	M g O	6.0	6.0	5.0	6.0	5.0	6.0
	C a O	10.0	10.0	10.0	8.0	8.0	8.0
	T i O ₂	1.0	1.0	2.0	2.0	2.0	1.0
	Z r O ₂	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
	K ₂ O	—	—	—	—	—	—
	Z n O	—	—	—	—	—	—
	合 計 量	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
物 性	ガラス転移温度(°C)	556	540	543	541	550	539
	平均線熱膨張係数 [100-300°C] (×10 ⁻⁷ /°C)	82.5	80.8	82.2	87.7	88.3	87.3
	比 重	2.719	2.717	2.724	2.710	2.701	2.700
	ヤング率 (GPa)	99.97	99.49	99.72	99.68	99.07	99.05
	アルカリ溶出量 (μtH/cm ²)	0.152	0.155	0.181	0.259	0.216	0.210
	R a b / R a f	0.850	0.940	0.910	0.900	0.850	0.860

【 0 0 4 4 】

【表 2】

表 2

		実 施 例					比較例
		7	8	9	10	11	1
ガラス組成 (モル%)	SiO ₂	58.0	57.0	56.0	57.0	57.0	72.4
	Al ₂ O ₃	5.0	4.0	5.0	4.0	4.0	0.6
	Li ₂ O	15.0	15.0	14.0	14.0	14.0	—
	Na ₂ O	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	9.0
	MgO	6.0	2.0	2.0	2.0	2.0	—
	CaO	7.0	13.0	15.0	15.0	14.0	7.0
	TiO ₂	2.0	3.0	2.0	2.0	3.0	—
	ZrO ₂	5.0	4.0	4.0	4.0	4.0	—
	K ₂ O	—	—	—	—	—	9.0
	ZnO	—	—	—	—	—	2.0
	合 計 量	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
物 性	ガラス転移温度(°C)	545	545	550	545	553	—
	平均線熱膨張係数 [100-300°C]($\times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$)	90.3	87.0	89.2	86.7	87.8	—
	比 重	2.698	2.724	2.731	2.729	2.735	—
	ヤング率 (GPa)	99.08	99.40	99.53	99.11	99.64	79.00
	アルカリ溶出量 ($\mu\text{mol}/\text{cm}^2$)	0.214	0.150	0.243	0.163	0.158	—
	R a b / R a f	0.840	0.840	0.870	0.850	0.880	0.21

(注) 比較例 1 は、特開平 1 - 2 3 9 0 3 6 号公報に開示された強化ガラスについてのデータである。

【0045】

表 1、表 2 から明らかなように、実施例 1 ~ 11 に示したガラス基板のヤング率は 90 GPa 以上と高く、100 ~ 300 °C における平均線熱膨張係数は $80 \times 10^{-7}/^{\circ}\text{C}$ 以上と好適な値を示した。また、アルカリの溶出量が $0.3 \mu\text{mol}/\text{cm}^2$ 以下と少なく、また表面粗さの比 (R a b / R a f) が 0.8 以上であることが分かる。

【0046】

これに対し比較例 1 のガラスはヤング率が 79 と低く、表面粗さ比 (R a b / R a f) も 0.21 と小さいため、高記録密度、高速回転ハードディスクに対応できないことが明らかである。

したがって、本発明のガラスにより、高剛性でかつ表面平滑性に優れた磁気記

録媒体用ガラス基板が得られるため、高密度、高速回転に対応した磁気記録媒体の製作に適している。

【0047】

磁気記録媒体用基板材料として優れた特性を有する実施例1-11の各ガラスを用いて、基板ブランクを成形、徐冷し、これを所定サイズのディスクに加工するとともに、両面に研削、研磨を施して平坦かつ平滑なガラス基板を作製した。得られたガラス基板を硝酸ナトリウムおよび硝酸カリウムを混合した溶融塩（歪点より高温かつガラス転移温度以下に温度設定されている）に各基板を浸漬して化学強化した基板と、化学強化をしないガラス基板についても、各実施例に対応して表1に示す特性と同等の結果が得られることを確認した。これらのガラス基板を洗浄した結果、表面荒れは認められず、また付着物なども認められなかった。

【0048】

これらのガラス基板上に下地層、磁性層、保護層、潤滑層などを形成し、磁気記録媒体を作製した。

なお、上記説明は磁気記録媒体用基板ならびにこれらの基板を備える磁気記録媒体についてであるが、その他の情報記録媒体、例えば、光磁気方式、光記録方式などの各種基板にも適用できるものである。

【0049】

【発明の効果】

本発明の情報記録媒体用ガラス基板は、耐水性が優れているので表面平滑性低下に対する耐性が極めて高い上、高いヤング率を有するので、高速回転時の変形が極めて少ない情報記録媒体に供されるガラス基板として好適である。

なお、本発明のガラス基板は、化学強化のためアルカリ金属酸化物を含有するガラス基板として特に好適である。

さらに、本発明によれば、基板が備える高剛性、高表面平滑性を活かして、高速回転化、高記録密度化に好適に対応できる情報記録媒体を提供することができる。

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ヤング率が高く、高剛性を有し、特に優れた表面平滑性及び高弾性率と高膨張率が要求される情報記録媒体用基板として好適なガラス基板、および該ガラス基板を備えた情報記録媒体を提供する。

【解決手段】 温度80℃の水中に24時間保持した際の表面の中心線平均粗さ R_{af} に対する、前記保持前の表面の中心線平均粗さ R_{ab} の比(R_{ab}/R_{af})が0.8～1である情報記録媒体用ガラス基板、および該ガラス基板上に情報記録層を有する情報記録媒体である。

【選択図】 なし

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000113263]

1. 変更年月日 1990年 8月16日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
氏 名 ホーヤ株式会社
2. 変更年月日 2002年12月10日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区中落合2丁目7番5号
氏 名 HOYA株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.